

Page 1 / 1 Dialog.emt

?S PN=JP 1319284  
S1 1 PN=JP 1319284  
?T S1/5

1/5/1  
DIALOG(R)File 347:JAP10  
(c) 2000 JPO & JAP10. All rts. reserv.

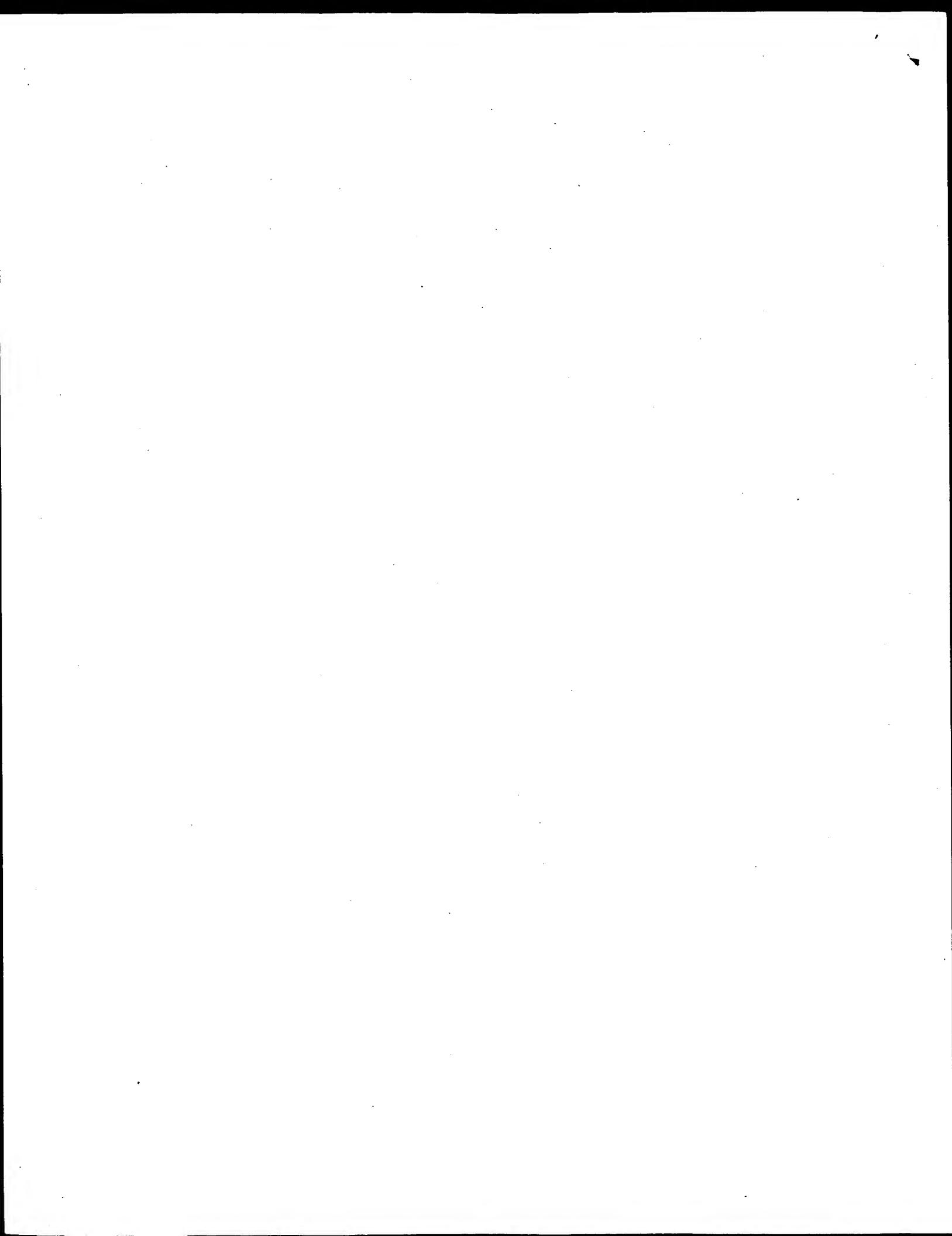
03021684  
SPARK PLUG FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

PUB. NO.: 01-319284 [JP 1319284 A]  
PUBLISHED: December 25, 1989 (19891225)  
INVENTOR(s): OSHIMA TAKAFUMI  
APPLICANT(s): NGK SPARK PLUG CO LTD [000454] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)  
APPL. NO.: 63-150646 [JP 88150646]  
FILED: June 17, 1988 (19880617)  
INTL CLASS: [4] H01T-013/39  
JAP10 CLASS: 21.2 (ENGINES & TURBINES, PRIME MOVERS -- Internal Combustion)  
JAP10 KEYWORD: R002 (LASERS)  
JOURNAL: Section E, Section No. 900, Vol. 14, No. 125, Pg. 136, March 08, 1990 (19900308)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To contain fine anti-consumption properties and stabilized anti-delamination by using a noble metal electrode made of an alloy which consists of Ir and Ni and its Ni quantity never exceeds 70wt.% and the rest made of Ir.

CONSTITUTION: An Ir-Ni alloy, a longlife plug joined a noble metal electrode and having a high melting point and a coefficient of linear expansion nearly that of a Ni base material and which is cheap in cost, is used as a discharge part of a center electrode or an earth electrode having Ni alloy as their base material, in the discharge part or a stress relaxation layer. That is, the noble metal electrode consists of Ir and Ni, and its Ni quantity never exceeds 70wt.% and the rest is made of Ir. Fine anticonsumption properties and anti-delamination are thus obtained with low cost economically.



(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 特許公報 (B2)

(11)特許出願公告番号

特公平7-11974

(24) (44)公告日 平成7年(1995)2月8日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
 H 01 T 13/20  
 13/39

識別記号 広内整理番号  
 B 7509-5G  
 7509-5G

F I

技術表示箇所

請求項の数8(全4頁)

(21)出願番号	特願昭63-150646
(22)出願日	昭和63年(1988)6月17日
(65)公開番号	特開平1-319284
(43)公開日	平成1年(1989)12月25日

(71)出願人	999999999 日本特殊陶業株式会社 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
(72)発明者	大島 崇文 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内
(74)復代理人	弁理士 藤木 三幸

審査官 江島 博

## (54)【発明の名称】 内燃機関用スパークプラグ

I

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】Ni合金を母材とする中心電極又は接地電極の放電部として貴金属電極を接合したスパークプラグにおいて、該貴金属電極がIrとNiとの合金からなり、かつ、Ni添加量が70wt%未満と残部がIrであることを特徴とする内燃機関用スパークプラグ。

【請求項2】Ni合金を母材とする中心電極又は接地電極の放電部として貴金属電極を接合したスパークプラグにおいて、該貴金属電極がIrとNiとの合金からなり、かつ、Ni添加量が70wt%未満と、更に、Y, Hf, Zr, Ca或はY<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZrO<sub>2</sub>のうち少なくとも1種を0.05%~1.0wt%と残部がIrであることを特徴とする内燃機関用スパークプラグ。

【請求項3】Ni合金を母材とする中心電極又は接地電極の放電部として貴金属電極を接合したスパークプラグに

おいて、前記貴金属電極が2つに分割された層の電極材からなり、母材Ni合金に近い層をNi添加量が70wt%以下のIr-Ni合金による熱応力緩和層として形成し、放電部に近い層を前記Ir-Ni合金よりNi添加量の少ないIr-Ni合金で形成した内燃機関用スパークプラグ。

【請求項4】前記第2項記載の貴金属電極を構成するIr-Ni合金を第3項記載の放電部側の層に用いる内燃機関用スパークプラグ。

【請求項5】Ni合金を母材とする中心電極又は接地電極の放電部として貴金属電極を接合したスパークプラグにおいて、前記貴金属電極が2つに分割された層の電極材からなり、母材Ni合金に近い層をNi添加量が70wt%以下のIr-Ni合金による応力緩和層として形成し、放電部に近い層を100wt%Ir層で形成した内燃機関用スパークプラグ。

【請求項6】Ni合金を母材とする中心電極又は接地電極の放電部として貴金属電極を接合したスパークプラグにおいて、前記貴金属電極が2つに分割された層の電極材からなり、母材Ni合金に近い層をNi添加量が20wt%のPt-Ni合金層で形成し、放電部に近い層をNi添加量が70wt%未満のIr-Ni合金で形成した内燃機関用スパークプラグ。

【請求項7】第6項記載のIr-Ni合金として前記第2項記載の貴金属電極材を用いる内燃機関用スパークプラグ。

【請求項8】Ni合金を母材とする中心電極又は接地電極の放電部として貴金属電極を接合したスパークプラグにおいて、前記貴金属電極が2つに分割された層の電極材からなり、母材Ni合金に近い層をNi添加量が20wt%のPt-Ni合金層で形成し、放電部に近い層を100wt%Ir層で形成した内燃機関用スパークプラグ。

#### 【発明の詳細な説明】

##### (1) 産業上の利用分野：

本発明は内燃機関用の耐消耗性のすぐれたスパークプラグに関するものである。

##### (2) 従来の技術及び問題点：

この種のスパークプラグとして中心電極先端部に放電部として白金または白金合金のPt-Ir, Pt-Ni等をチップ状接合したものや接地電極が中心電極に対向する部分に全く前記白金、白金合金のチップを接合したものが知られている。これによって耐久性は向上してもコスト高となる欠点が避けられなかった。しかしこれらのものも加鉛燃料下での消耗、鉛アタックが大であり、融点が最高1850°Cであって比較的低いことなどによりさらに高融点、良耐食性の長寿命の電極材が必要とされていた。またIrは線膨脹係数が白金合金より小さく従ってNi母材との線膨脹差大による熱応力が顕著で剥離しやすい欠点があった。これらの問題を解決するため本発明は高融点で且つ線膨脹係数がNi母材と近く且つコスト的にも安価なIr-Ni合金を放電部或は応力緩和層に使用するものである。

##### (3) 問題点を解決するための手段：

すなわちNi合金を母材とする中心電極又は接地電極あるいは両電極に貴金属電極を放電部として接合するにあたり、結局本発明のスパークプラグは

(i) 前記貴金属電極がIrとNiの合金からなり、Ni添加量が70wt%未満と残部がIrであることを特徴とするスパークプラグ。

(ii) 前記貴金属電極がNi添加量が70wt%未満とさらにY, Hf, Zr, Ca或はY<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZrO<sub>2</sub>のうち少なくとも1種を0.05%～1.0wt%と残部がIrであることを特徴とするスパークプラグ。

(iii) 前記貴金属電極が2つに分割された層の電極材からなり母材Ni合金に近い層をNi添加量の多い(70wt%以下)Ir-Ni合金による熱応力緩和層として形成し、

放電部に近い層を前記Ir-Ni合金よりNi添加量の少ないIr-Ni合金または100wt%Ir層で形成したスパークプラグ。

(iv) 前記(iii)項記載の貴金属電極を構成するIr-Ni合金を第3項記載の放電部側の層に用いるスパークプラグ。

(v) 前記の貴金属電極が2つに分割された層の電極材からなる電極母材Ni合金に近い層をNi添加量が20wt%のPt-Ni合金層で形成し、放電部に近い層をNi添加量が70wt%未満のIr-Ni合金または100wt%層で形成したスパークプラグ。

(vi) 前記(v)項記載のIr-Ni合金は前記(ii)項記載の貴金属電極材を用いるスパークプラグ。

以上の(i)～(vi)を要旨とするものである。

なお放電部に使用されるIr-Ni合金はNi添加量が多くても70wt%を越さず、望ましくはPt-20Irと同融点となる40wt%以下であり、また応力緩和層として使用するIr-Ni合金はNi添加量が多いほど母材Niの線膨脹係数に近付くが、その添加量はPt-20Ni合金と同融点の70wt%以下が望ましい。

またNi添加量過多で高温での結晶粒粗大化の抑制に対してはY, Hf, Zr, Ca或はY<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZrO<sub>2</sub>等を0.05～1.0wt%の範囲で添加すればよい。

第1表はPt, Ir, Ni単体の物理特性を示すもので、Pt, Ir, Niはともに面心立方格子の結晶構造を有し、第2表に示すいずれの二元合金も全率固溶型である。従ってIr-Ni合金も線膨脹係数、融点、火花消耗性の三つの特性を考えて2つに分割された層の場合、電極母材に近い配設場所すなわち応力緩和層にするか、火花放電部先端側にするかをNi添加量によってきめればよい。その例を第4図に示す。

第 1 表

	比重	融点 (°C)	熱膨脹係数 (×10 <sup>-6</sup> )	熱伝導度 (cal/cmSec°C)	結晶格子
Pt	21.40	1755°C	8.9	0.166	面心立方格子
Ir	22.42	2350°C	6.5	0.141	面心立方格子
Ni	8.90	1453°C	13.3	0.21	面心立方格子

第 2 表

	比重	融点 (°C)	熱膨脹係数 (×10 <sup>-6</sup> )
Pt-20Ir	21.7	1815°C	8.0
Pt-20Ni	16.73	1550°C	10.8
Ir-20Ni	17.2	2050°C	9.0

## (4) 実施例

(i) 火花消耗性。通常の走行条件では火花エネルギーの大きさには比例して電極消耗は増大する。金属単体及び合金チップの火花消耗試験の結果の比較を第1図で示す。チップの寸法は直径0.8φmm、長さ0.70mmで火花ギャップを縦軸にとり試験時間を横軸とする。但し火花エネルギー50mj/火花発生100回/秒、大気雰囲気4atm換気を行い加速した火花消耗試験を行った。全図に示す如くNi単体の消耗が最も速かであり、Pt-20Ni, 100wt%Pt, Pt-20Irの順に消耗量少く、Ir-20Ni, 100%Irと長寿命を示す。第2図は加鉛燃料を使用した耐久性試験の結果を示すものでエンジンは4気筒2000cc, 5500rpm×4/4, 加鉛量1.5gr/米ガロン、200時間の耐久テストによる。第3図は各種貴金属電極チップの剥離率をグラフで示したもので、4気筒2000ccのエンジン5500rpm×4/4 1分、アイドル1分を1サイクルとして繰返し試験後の断面状態より酸化スケールの進行度合いで評価した。100wt%Ir以外はIr-20Ni/Irを積層した2層チップ、単体Ir-20Ni、単体Pt-20Ir、単体Pt-20Niの各チップをテストした。火花消耗性、加鉛燃料で耐久性のすぐれた結果を示したIr100wt%のチップが高い剥離性を示すことから実用に乏しい。このため単体ではIr-Ni合金を使用し、また100%Irを用いるときにはIr-Ni合金あるいはPt-Ni合金とのクラッド化した使用し、耐剥離性の劣化を補うことができる。

第4図は本発明実施例のスパークの中心電極に使用した貴金属チップの接合構造を示す概略図であり、第1欄は左から右へ順に銅芯を内部に封入した中心電極のNi合金母材1に対しIr-Ni合金単体の板状チップ2、接合面に径大鋼部を備えた棒状チップ2aを電気抵抗溶接或は棒状チップ2aをレーザー溶接した発明1, 2を示したものである。第2欄は発明3～5を示したもので前記Ni合金母材1側に板状のIr-Ni合金12とし、先端の放電部側を100%Irまたは高Ir-Ni合金13を配して電気抵抗溶接でクラッドしたもの、同じく棒状チップ12a, 13aをクラッドした

ものを示す。第3欄は発明6～8を示したものでNi合金母材1側を板状のPt-Ni合金22とし、先端の放電部側を100%IrまたはIr-Ni合金23を配して電気抵抗溶接でクラッドしたもの、同じく棒状チップ22a, 23aをクラッドしたものである。なお実施例におけるクラッドのチップはNi合金母材に2つの部材12と13或は22と23を各々載置して電気抵抗溶接でクラッド化したが、予め上記2つの部材をクラッド化したものをNi合金母材に電気抵抗溶接してもよく、また溶接後加熱して拡散接合を施してもよい。さらに上記第4図の実施例では中心電極側のNi合金母材に貴金属電極を接合したものも示したが、接地電極側のNi合金母材にも同様に本発明1～8を用いることができる。

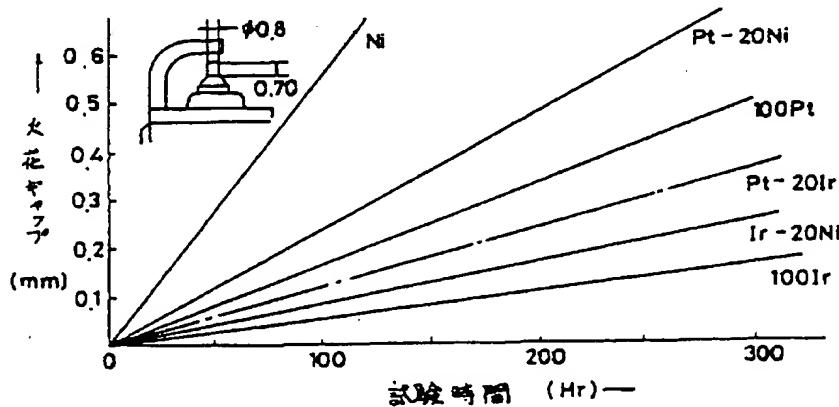
## (5) 発明の効果

以上述べたように本発明の貴金属は発明1で示すようにIr-Ni合金を使用することにより、高融点で線膨脹係数がNi合金母材と近く耐消耗性に優れ、かつ耐剥離性にも安定と/orすることができ、また、発明2, 4及び7で示すように、Ir-Ni合金にY, Hf, Zr, Ca, Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZrO<sub>2</sub>を少量添加することにより、Ni過多による高温での結晶粒粗大化を抑制し、耐食性を向上することができ、更に発明3, 5, 6及び8で示すように耐消耗性に優れた100%Ir又は前記Ir-Ni合金からなる放電部とこれを母材との間に前記Ir-Ni合金よりもNi添加量の多いIr-Ni合金又はPt-Ni合金の熱応力緩和層を形成し、耐消耗性、耐剥離性により優れたものとなり、しかも経済的にも安価となる効果を有する。

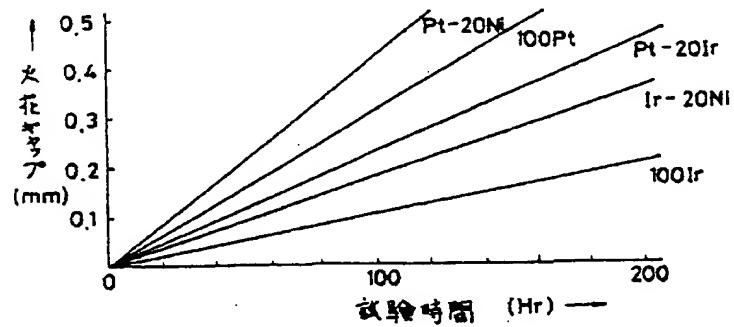
## 【図面の簡単な説明】

第1図は火花消耗試験結果を示すグラフと使用した電極の寸法を示す略図、第2図は各種貴金属電極チップの加鉛燃料を用いたエンジンテストによる耐久性を示すグラフ、第3図は全く各種貴金属電極チップの剥離率を示すグラフ、第4図は本発明実施例の貴金属電極チップ要部の正面概略図を示す。

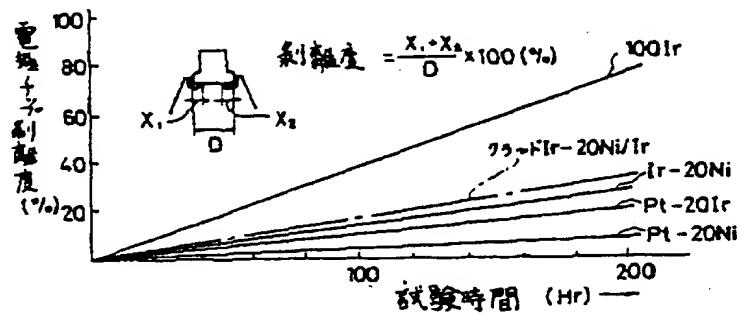
【第1図】



【第2図】



【第3図】



【第4図】

電気抵抗溶接 470℃±10℃使用時の例		電気抵抗溶接 550℃±10℃使用時(31)		L-T溶接 317°	
Ir-Ni合金單体	Ir-Ni(2) -	Ir-Ni(2a) -	Ir-Ni(2a) -	(2a) -	
範囲1-2	(a) 100Ir及Ir-Ni合金(1) (b) Ir-Ni合金(12)	(a) 100Ir及Ir-Ni合金(1) (b) Ir-Ni合金(12a)	(a) 100Ir及Ir-Ni合金(12a) (b) Ir-Ni合金(12a)	(a) Niwt(%) (b) Niwt(%)	
範囲3-5	(a) Niwt(%) (b) Niwt(%)	(a) Niwt(%) (b) Niwt(%)	(a) Niwt(%) (b) Niwt(%)		
Pt-Ni/Ir-Ni クラット	Ir-Ni合金及び100Ir(2) Pt-Ni 合金(2)	Ir-Ni合金及び100Ir(2a) Pt-Ni 合金(2a)			
範囲6-8					